

MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM AND MANUFACTURE, AND RECORDING/REPRODUCING APPARATUS USING THE SAME

Publication number: JP8007355

Publication date: 1996-01-12

Inventor: ANDO KEIKICHI; AWANO HIROYUKI; USHIYAMA JUNKO

Applicant: HITACHI LTD; HITACHI MAXELL

Classification:

- international: **G11B11/10; G11B11/00;** (IPC1-7): G11B11/10; G11B11/10

- european:

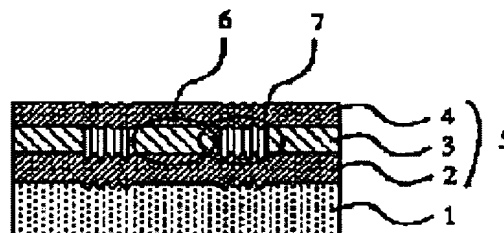
Application number: JP19940142865 19940624

Priority number(s): JP19940142865 19940624

Report a data error here

Abstract of JP8007355

PURPOSE: To obtain a recording medium having regions in different coercive forces and provide a method of manufacturing the same.
CONSTITUTION: A recording film 3 is formed in direct or approximately to the surface of a substrate 1 or a dielectric material layer 2 with the sputtering and/or photolithographic method by adjacently forming fine projected and recessed region and flat region on the surface thereof under the control of the width thereof. In this magneto-optical modulation recording system, the recording film having the fine projected and recessed region and flat region is formed of the region 7 having a high coercive force and the region 6 having a low coercive force. Thereby, fine recording points can be formed at the fine projected and recessed region having the limited width in the flat region without reducing the spot diameter of the laser beam incident to the recording film and thereby recording density can be improved remarkably.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-7355

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

| (51) Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| G 1 1 B 11/10 | 5 0 6 M | 9075-5D | | |
| | 5 1 1 D | 9075-5D | | |
| | 5 4 1 D | 9075-5D | | |
| | 5 5 1 C | 9296-5D | | |
| | 5 6 1 F | 9296-5D | | |

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|-----------|-----------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平6-142865 | (71) 出願人 | 000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 |
| (22) 出願日 | 平成6年(1994)6月24日 | (71) 出願人 | 000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 |
| | | (72) 発明者 | 安藤 圭吉 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 |
| | | (72) 発明者 | 栗野 博之 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 小川 勝男 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光磁気記録媒体、その製造方法およびそれに用いる記録再生装置

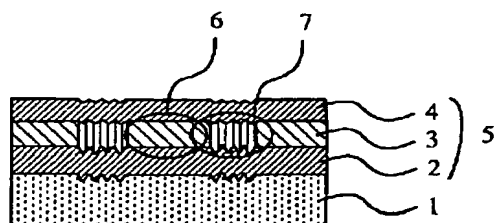
(57) 【要約】

【目的】 保磁力の異なる領域を有する記録媒体とその製造方法を提供すること。

【構成】 スパッタリング法および/あるいはフォトリソグラフ法などにより、基板あるいは誘電体層の表面に微細な凹凸部の領域と平坦部の領域の幅を制御し、かつ隣接して形成し、上記表面に直接あるいは近接して記録膜を形成する。

【効果】 光磁界変調記録方式において、上記の微細な凹凸部の領域と平坦部の領域上の記録膜は、保磁力が高い領域と低い領域で構成される。それにより、記録膜に入射するレーザ光のスポット径を小さくすることなく、上記平坦部の領域に幅を制限された微細な凹凸部の領域で微細な記録点を形成でき記録密度を大幅に向上できる。

図 1



- 1…基板
- 2…誘電体層
- 3…磁性層
- 4…保護層
- 5…記録媒体
- 6…保持力の低い領域
- 7…保持力の高い領域

【特許請求の範囲】

【請求項 1】光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射して記録磁区を形成する光磁気記録媒体において、基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜が、相対的に保磁力の大きな領域および相対的に保磁力の小さな領域を、上記案内溝あるいは案内ビットとは別に設けたことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項 2】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、相対的に保磁力の大きな領域および相対的に保磁力の小さな領域が面内方向に交互に隣接して配置した光磁気記録膜で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 3】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、相対的に保磁力の大きな領域が相対的に保磁力の小さな領域に微小領域で点在させて配置した光磁気記録膜で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 4】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に、交互に隣接して配置した

【請求項 5】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域内に微細な凹凸部を微小領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に、点在させて配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 6】基板上に誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、誘電体層の表面上には平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に交互に隣接して配置し、上記誘電体層の表面形状に対応した磁性膜は相対的に保磁力の大きな領域および相対的に保磁力の小さな領域が交互に隣接して配置した光磁気記録膜で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 7】基板上に誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、誘電体層の表面上には平坦部の領域内に微細な凹凸部を微小領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に点在させて配置し、上記誘電体層の表面形状に対応した磁性膜は相対的に保磁力の大きな領域および相対的に保磁力の小さな領域が微小

領域を点在させて配置した光磁気記録膜で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 8】平坦部の領域と微細な凹凸部の領域は交互に隣接して螺旋状あるいは同心円状に配置されていることを特徴とする請求項 1、請求項 4 および請求項 6 のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項 9】平坦部の領域中に点在する微細な凹凸部の微小領域が螺旋状あるいは同心円状に配置されていることを特徴とする請求項 1、請求項 5 および請求項 7 のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項 10】平坦部の表面粗さの平均値は微細な凹凸部の凹凸の高さの差の平均値に対して $1/5$ 以下の範囲であることを特徴とする請求項 1、請求項 4 から請求項 9 のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項 11】微細な凹凸部の領域の表面粗さの平均値は 2 nm から 40 nm の範囲であり、該微細な凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値は 3 nm から 80 nm の範囲であることを特徴とする請求項 1、請求項 4 から請求項 9 のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項 12】微細な凹凸部の領域の幅および／あるいは長さが 100 nm 以上 600 nm 以下の範囲であることを特徴とする請求項 1、請求項 4 から請求項 11 のいずれかに記載の光磁気記録媒体。

【請求項 13】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板は、フォトリソトまたは電子線レジストを形成する工程と、所望の形状のパターンを有するマスクを介してあるいは微小なスポットを照射する工程と、現像によつて該レジストの表面に前記平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を形成する工程と、により作製することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 14】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板は、フォトリソトまたは電子線レジストを形成する工程と、所望の形状のパターンを有するマスクを介してあるいは微小なスポットを照射する工程と、現像によつて該レジストの表面に前記平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を形成して原盤を作製する工程と、該原盤から光硬化あるいは熱硬化型樹脂を用いて転写してスタンプを作製する工程と、該スタンプから光硬化あるいは熱硬化樹脂を用いて複製する工程と、により作製することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 15】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体の平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する誘電体層は、フォトリソトまたは電子線レジストを形成する工程と、所望の形状のパターンを有するマスクを介して照射及び現像によつて該レジストの表面に該パターンの平坦部の領域と

微細な凹凸部を形成する工程と、該レジストをマスクとしてイオンエッチングして、該誘電体層の表面に微細な凹凸部を形成する工程と、により作製することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 6】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板は、基板上に熱的に形状変化する材料の薄膜を形成する工程と、該薄膜上に粒状の金属薄膜をマスク材として形成する工程と、該マスク材をイオンエッチングして除去することにより前記薄膜表面に金属膜の粒状に対応した微細な凹凸を形成する工程と、微細な凹凸が形成された前記熱的に形状変化する材料の薄膜表面にエネルギー線を制御して照射して融解して、所望のパターンの平坦部の領域を形成するあるいは前記熱的に形状変化する材料の薄膜を消失して平坦部の領域を形成して原盤を作製する工程と、該原盤から光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて転写してスタンプを作製する工程と、該スタンプから光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて複製する工程とを含むことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 7】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、基板表面上に平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板は、案内溝あるいは案内ビットを有する基板に保護層を介して磁性膜を形成し、所望のパターンの微細凹凸部の領域の形状に対応した記録磁区を形成する工程と、該記録磁区の領域の表面にのみ磁性微粒子の集合領域を形成する工程と、該磁性微粒子の固定、離型促進膜を形成して原盤を作製する工程と、該原盤から光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて転写してスタンプを作製する工程と、該スタンプから光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて複製する工程とを含むことを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。

【請求項 1 8】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板上に直接あるいは無機物及び有機物のうち少なくとも一者から成る誘電体層を介して形成された磁性膜を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 1 9】上記光磁気記録媒体は、印加される外部磁界に対して 2 つの異なる磁界領域に記録状態が存在する磁性膜を有し、外部磁界の大きさを変えることによって記録磁区の形成が可能であることを特徴とする請求項 1 8 に記載の光磁気記録媒体。

【請求項 2 0】基板上に直接あるいは誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記録媒体において、平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板上に直接あるいは無機物及び有機物のうち少なくとも一者から成る誘電体層を介して形成された磁性膜を有する光磁気記

録媒体に対して、光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 2 1】前記レーザビームを周期的またはパルス状に照射することを特徴とする請求項 2 0 に記載の記録再生装置。

10 【請求項 2 2】光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記磁気ヘッドより前記光磁気記録媒体に外部磁界を印加しつつ、前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿って、前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射することを特徴とする請求項 2 0 に記載の記録再生装置。

【請求項 2 3】前記レーザビームを周期的またはパルス状に照射することを特徴とする請求項 2 0 に記載の記録再生装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光磁気記録媒体およびその記録再生方式にかかり、特に、光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射して記録磁区を形成できる光磁気記録媒体およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光磁気記録媒体の断面構造は例えば図 2 に示したような構造であった。トラッキングのための案内ビットを設けたガラスなどの透明基板 4 0 の表面に、窒化珪素などの誘電体層 4 1 と、T b F e C o などの磁性層 4 2 と、窒化珪素などの保護層 4 3 を順次積層して記録媒体 4 4 としている。誘電体層 4 1 は基板 4 0 側から入射したレーザビーム 4 8 をその内部で多重反射させ、磁性層 4 2 で生じる偏向面の回転（カー回転）を増大させる働きがある。保護層 4 3 は磁性層 4 2 を酸化などの腐食から保護する働きがある。

【0003】このような記録媒体の光磁界変調方式における記録、再生の原理を図 3 に示す。

【0004】一般に光磁界変調方式は、光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、

あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射して記録磁区を形成できるものである。磁性層の保磁力は、室温では大きく、キュリー温度付近で小さくなる。そこで磁気ヘッドにより磁区を形成する方向の磁界を記録媒体に印加しながら、光学ヘッドのレーザビームを収束して照射し記録媒体の温度を上昇させると、記録温度に達したときに保磁力 H_c は記録磁界と等しくなるため、記録温度に達した部分の磁性層の磁化は記録磁界の方向に向き記録磁区が形成される。前記記録磁区が形成された後、レーザビームを変調すると同時に外部磁界を変調して前記記録磁界とは逆方向の磁界に反転させて記録磁区を形成する。それにより前記記録磁区の後方部の磁化方向が再反転したことになり、結果として前記記録磁区は小さくできる。すなわち、この時の記録磁区の磁化の方向は、あらかじめ記録媒体全体の磁化を記録磁界とは逆の方向（いわゆる初期化）にしてあることから、実際には記録磁区は形成されない。再生時は、記録磁区にレーザビームを収束して照射し、偏向面の回転を検出することにより記録磁区の有無、形状や大きさを検出する。

【0005】この方法については、例えば、特開昭 63 - 37842 に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術では、例えば記録磁区の再生信号波形は時間軸に対して多くの傾斜部ができることになり、記録磁区を近接して記録密度を向上させた場合、前段の記録磁区の信号強度と後段の記録磁区の信号強度が重なり、信号対雑音比 S/N が小さくなる。このことは記録磁区を案内溝あるいは案内ビットの方向に小さくして記録密度を向上することに限界があることを意味する。また、半径方向においても隣接する記録磁区との干渉を防止するためには、あまり半径方向の記録磁区間の距離を近接できない。

【0007】本発明の目的は、上記問題を解決し、小さな磁区を形成して高密度記録が可能な光磁気記録媒体を提供することにある。

【0008】本発明の第2の目的は、上記問題を解決し、小さな磁区を形成して高密度記録が可能な光磁気記録媒体の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明においては、磁性膜内に相対的に保磁力が大きな領域と相対的に保磁力が小さな領域を交互に隣接して設けた光磁気記録媒体を用い、相対的に保磁力の大きな領域に微小な記録磁区を形成できるようにすることにより、前記第1の目的を達成する。

【0010】相対的に保磁力が大きな領域の幅または長さの少なくともいずれかを、情報記録単位の幅または長さのいずれかよりも小さくすると、記録磁区の幅または長さを正確に制御して記録することができる。

【0011】相対的に保磁力の大きな領域と相対的に保磁力の小さな領域を同心円状あるいは螺旋状に形成すると、記録領域がトラック状に配置されるため高速アクセスが可能となる。また、同心円状あるいは螺旋状に形成された相対的に保磁力が大きな領域の幅を $0.6 \mu m$ よりも小さくすると、 $0.6 \mu m$ よりも幅の狭い記録磁区を形成することが容易になり、高密度記録が可能になる。

【0012】相対的に保磁力が大きな領域と相対的に保磁力が小さな領域は、磁性膜を形成する基板または保護層の表面に微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に、交互に隣接して形成することによって設けることができる。また、基板または保護層の表面に微細な凹凸部の領域と平坦部の領域は、案内溝あるいは案内ビットに沿って形成することにより、記録領域に記録磁区を形成することが容易になる。このとき、微細な凹凸部の表面粗さ平均値は $2 nm$ から $40 nm$ の範囲が好ましく、 $2 nm$ から $30 nm$ の範囲がより好ましい。微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値は $3 nm$ から $80 nm$ の範囲が好ましく、 $3 nm$ から $60 nm$ の範囲がより好ましい。微細な凹凸部の粗さの平均値が $2 nm$ 未満あるいは微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が $3 nm$ 未満では、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域の保磁力の差を大きくすることができない。また、この半値幅が $40 nm$ を超えるか、あるいは微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が $80 nm$ を超えると読み出し時のノイズが大きくなり S/N 比を大きくすることができないので実用上好ましくない。また、微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が $3 nm$ 未満では、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域の保磁力の差を大きくすることができない。微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が $80 nm$ を超えると読み出し時のノイズが大きくなり S/N 比を大きくすることができないので実用上好ましくない。

【0013】基板あるいは誘電体の平坦部の領域の表面は、完全に平坦ではない。基板あるいは誘電体の微細な凹凸部の領域に比べるとはるかに小さいが、やはり微細な凹凸を有している。その表面粗さの平均値は、微細な凹凸部の領域のあらさの平均値に対して $1/5$ 以下の範囲にあるのが好ましい。 $1/5$ を越えると記録感度の差が小さくなり、微小磁区の形成が困難になる。

【0014】案内溝あるいは案内ビットとは別に、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を有する基板は、フォトリソトまたは電子線レジスト層を形成し、レジストの表面に所望のパターンの微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を形成するために、直接光または電子線を変調して照射し、現像によりレジストの表面に微細な凹凸部を形成して原盤を作製し、この原盤からスタンパを作製し、

スタンバから光硬化あるいは熱硬化樹脂を用いて複製する、いわゆる露光法およびレプリカ作製方法により作製することができる。ここで所望のパターンの微細な凹凸部の領域と平坦部の領域は、別に所望のパターンのマスクを作製し、マスクを介して光または電子線を照射しても同様の原盤が得られる。

【0015】これにより案内溝あるいは案内ビットとは別に、所望のパターンの微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を有する基板を他数枚再現性よく作製できる。こうして作製された基板上に従来と同様に、誘電体層、磁性膜および保護層を形成することにより、案内溝あるいは案内ビットとは別に、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を隣接して交互に有する光磁気記録媒体が得られる。それにより、保磁力が異なる領域が得られる。

【0016】平坦部と微細な凹凸部を有する誘電体層は、該誘電体層の表面にフォトリソトまたは電子線レジスト層を形成し、レジスト表面に所望のパターンを有するマスクを介して光あるいは電子線を照射した後、現像によってレジストの表面に所望の形状の微細な凹凸部を形成してマスクを作製し、該マスクを介してイオンエッチングして、誘電体層の表面に微細な凹凸部を形成する工程とにより作製される。

【0017】または、表面全体に微細な凹凸部を有するフォトリソト、電子線レジストを形成し、所望のパターンを有するマスクを介して光または電子線を照射して該レジストを熱的に変形させて平坦部を形成する。その後、該レジストを原盤にして、前記スタンバ作製工程と同様にスタンバを作製し、所望のパターンの微細な凹凸部を有するレプリカ基板を作製する、あるいは該レジストをマスクにしてイオンエッチングし、上記と同様に所望の形状の微細な凹凸部を有する誘電体層を作製することができる。

【0018】これにより、所望のパターンの微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を表面に有する誘電体層を形成できる。さらに、従来例と同様に、該誘電体層の表面に、磁性膜および保護層を形成することにより、平坦部と微細な凹凸部を隣接して交互に有する光磁気記録媒体が得られる。それにより、光磁気記録媒体上に保磁力が異なる領域が得られる。したがって、保磁力の大きな領域にのみ微小な記録磁区を形成することが容易になる。すなわち高密度記録が可能になる。

【0019】

【作用】本発明の記録媒体は、磁性膜内に相対的に保磁力が大きな領域と保磁力が小さな領域とを備えている。このため、保磁力が大きな領域のみを高感度（低い温度で記録できる）にすることができ、磁気ヘッドおよび光学ヘッドの両者の磁界およびレーザビームを交差して、媒体に外部磁界の印加および照射することにより、上記高感度の領域にのみ記録磁区を形成することができ、その他の領域に磁区が広がることはない。したがって、保

磁力が大きな領域と同程度の大きさの微小な記録磁区を形成することができる。

【0020】その際、記録される磁区の形状や大きさは、あらかじめ形成した保磁力が大きな領域の形状や大きさによって決まるため、記録時の外部磁界が変化したり、レーザビームの光強度が変化したとしても、一定の形状や大きさの磁区を安定に形成することができ、高S/Nな（低ノイズの）記録が可能となる。また、高密度記録が可能になる。

【0021】

【実施例】

（実施例1）図1に本発明の光磁気記録媒体の1実施例の概念図を示す。

【0022】本発明の光磁気記録媒体は、案内溝あるいは案内ビットとは別に、所望のパターンの微細な凹凸部と平坦部を有するディスク状の基板1上に少なくとも磁性層3を備えて成る。この時の基板1の微細な凹凸部の領域14の表面粗さを10nmにし、平坦部の領域24の表面粗さを1nmにした。微細な凹凸部の領域14の幅は0.5μmとし、微細な凹凸部の領域14と微細な凹凸部の領域14の間の平坦部24の幅は0.3μmとした。この例では磁性層3としてTbFeCoなどの光磁気記録媒体を用いる。TbFeCoなどの光磁気記録媒体を用いる場合、光磁気効果の増大と耐酸化性の向上のために、窒化珪素などを誘電体層2（膜厚60nm）や保護層4（膜厚60nm）として設け磁性層3（膜厚80nm）を挟んだ構成の記録媒体5を用いるのが好ましい。もちろん必要に応じて熱拡散層や反射層などの金属層を設けてもよい。磁性膜3上には図1に示したように保磁力が高い領域7と保磁力が低い領域6が設けられている。この保磁力の高い領域7はディスク状にいろいろな形状に配置することが可能であるが図5に示したように同心円状または螺旋状に配置することによりトラックを兼ねることができ、アクセスが容易になるため本実施例では螺旋状に配置した。そこで、本実施例の基板表面の微小な凹凸の領域14と平坦部の領域24も、上記保磁力が高い領域7と保磁力が低い領域6に対応しており、図5に示したように螺旋状に配置した。したがって、本実施例の場合、保磁力が高い領域7の幅は0.5μmであり、保磁力が高い領域7と保磁力が高い領域7の間の保磁力が低い領域6の幅は0.3μmである。

【0023】基板表面粗さと保磁力の関係は、一例として図9に示したように基板表面の粗さにほぼ比例して大きくなっている。したがって、本実施例の保磁力が高い領域7と保磁力が低い領域6の保磁力の差は1.2:1.0である。上記記録媒体を用いて記録磁区を形成した。

【0024】上記微細凹凸部の領域および平坦部の領域に記録磁区を形成したときの、記録磁区に対応した出力信号変化例を図10に示す。図中で信号レベルが増加す

ることは、記録磁区が形成されることを意味する。平坦部領域の信号レベル 7 5 の記録が始まる記録パワー A が約 6. 1 mW であるのに対して、微細凹凸部領域の信号レベル 7 6 の記録開始パワー B は 5. 9 mW である。微細凹凸部領域の記録開始パワーが低い理由としては、平坦部の領域の磁化の方向は比較的揃っており保磁力が小さい。これに対して、微細凹凸の領域では微細凹凸の形状に対応して磁化の方向は、微小にあらゆる方向を向いており保磁力は大きい。従って、微細凹凸の領域の方が外部磁界の方向に追従し易く、平坦部の領域より低い温度（記録パワー）で記録磁区が形成されるものと考え

【0025】上記のように微細凹凸の大きさに記録感度が異なることから、記録媒体の面内方向において、内周に比べて外周の微細凹凸の大きさを大きくすることにより、同一記録パワーで記録磁区を形成できる副次的な効果がある。また、この時の基板表面粗さとノイズの関係の一実施例を図 8 に示す。ノイズは表面粗さに比例して増大する。従って、S/N を大きくするためには 40 nm 以下が好ましい。

【0026】相対的に保磁力が大きな領域と相対的に保磁力が小さな領域は、磁性膜を形成する基板または保護層の表面に微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を、案内溝あるいは案内ビットとは別に、交互に隣接して形成することによって設けることができる。また、基板または保護層の表面に微細な凹凸部の領域と平坦部の領域は、案内溝あるいは案内ビットに沿って形成することにより、記録領域に記録磁区を形成することが容易になる。このとき、微細な凹凸部の表面粗さ平均値は 2 nm から 40 nm の範囲が好ましく、2 nm から 30 nm の範囲がより好ましい。微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値は 3 nm から 80 nm の範囲が好ましく、3 nm から 60 nm の範囲がより好ましい。微細な凹凸部の粗さの平均値が 2 nm 未満あるいは微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が 3 nm 未満では、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域の保磁力の差を大きくすることができない。また、この半値幅が 40 nm を超えるか、あるいは微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が 80 nm を超えると読み出し時のノイズが大きくなり S/N 比を大きくすることができないので実用上好ましくない。また、微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が 3 nm 未満では、微細な凹凸部の領域と平坦部の領域の保磁力の差を大きくすることができない。微細な凹凸部の凹と凹の間隔あるいは凸と凸の間隔の平均値が 80 nm を超えると読み出し時のノイズが大きくなり S/N 比を大きくすることができないので実用上好ましくない。

【0027】基板あるいは誘電体の平坦部の領域の表面は、完全に平坦ではない。基板あるいは誘電体の微細な

凹凸部の領域に比べるとはるかに小さいが、やはり微細な凹凸を有している。その表面粗さの平均値は、微細な凹凸部の領域のあらさの平均値に対して 1/5 以下の範囲にあるのが好ましい。1/5 を越えると記録感度の差が小さくなり、微小磁区の形成が困難になる。

【0028】上記記録磁区の形成は図 7 に示した光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射できる光磁気記録装置を用いた。

【0029】上記微細な凹凸部の領域の粗さの平均高さは上記平坦部の領域と同一面上でもよいし、上位あるいは下位に位置していてもよい。

【0030】上記微細な凹凸部の領域の幅を狭くした場合は、例えば上記磁性層の T b F e C o 膜の保磁力を小さくする、あるいは膜厚を薄くすることが好ましい。それにより高密度記録が可能となる。

【0031】上記の保磁力が高い領域 7 は隣接する領域の保持力を低くすればよい。

【0032】上記の保磁力が高い領域 7 と保持力が低い領域 6 を隣接して螺旋上に設けるためには基板あるいは誘電体層の表面に、同様のパターンで微細な凹凸部と平坦部を設ければ良い。

【0033】以下、上記の微細な凹凸部と平坦部の製造方法について説明する。

【0034】本発明の基板の製造工程の一実施例を図 6 に示す。

【0035】透明なガラス板（厚さ 1.0 mm）10 の表面にフォトレジストまたは電子線レジスト 11 を塗布し、所望の平坦部と微細な凹凸部を形成するための領域のパターンを有するマスク 12 を介して光または電子線 13 を照射し、現像液のシャワーあるいは液中に浸漬して現像 23 することによって光または電子線に照射された領域のフォトレジストまたは電子線レジスト 11 の表面に微細な凹凸部の領域 14 を形成して原盤 15 を作製する。次に該原盤に剥離層（Ti を膜厚 20 nm）22 を形成する。次に該原盤 15 から光硬化あるいは熱硬化型樹脂 a 16 を用いてレジン樹脂基板 17 に転写してスタンバ 18 を作製する。さらに、該スタンバ 18 から光硬化あるいは熱硬化樹脂 b 19 を用いて透明なガラス円板 20 に複製し、平坦部 24 と微細な凹凸部の領域 14 を有する基板 21 を作製する。

【0036】これにより、案内溝あるいは案内ビットとは別に、所望のパターンの微細な凹凸部の領域と平坦部の領域を有する基板を多数枚再現性よく作製できる。また、上記の原盤表面に Ni 膜を蒸着法で作製し、さらに

メッキ法により膜を厚くして強度をもたせたNiスタンパを作製し、インジェクション法により透明基板を作製しても良い。さらに、上記光または電子線の照射量および現像時間を変化させることにより、上記微細な凹凸部の領域の凹凸の大きさを変えることが容易である。また、幅及び長さを所望のパターンに形成するために光または電子線の照射する時間に間隔を設ければ良い。さらに、微細な凹凸部を形成後、イオンエッチングなどすることにより微細な凹凸部の凹凸形状を顕著にできる。あるいは、上記のフォトリソストまたは電子線レジスト11を塗布後、図11に示すようにマスクを介することなく光あるいは電子線を収束して、所望のパターンで直接照射し、現像して微細な凹凸部を形成してもよい。

【0037】上記基板21に従来例と同様の構造で記録媒体5を形成した。斜視図を図14に示す。それにより、図3に示すような温度特性の保持力が高い領域と7保磁力が低い領域6が得られた。ここで保持力が高い領域7は前記基板の微細な凹凸部の領域14に対応し、保磁力が低い領域6は前記基板の平坦部の領域24に対応する。これにより、保磁力の高い領域にのみ微小な記録磁区を形成することが容易になった。従って、記録磁区の幅は記録レーザ光の波長（例えば830nm、スポット径約1.6μm）によらず、保磁力の高い領域の幅に限定される。この保磁力の高い領域7はディスク上にいろいろな形状で配置することが可能であるが図5に示したように同心円状または螺旋上に配置することによりとラックを兼ねることができ、アクセスが容易になるため本実施例では螺旋上で配置した。この時の保磁力の高い領域7の幅は0.5μmであり、保磁力の高い領域7に隣接する保磁力の低い領域6の幅は0.3μmである。また、上記原盤15を作製後、これを基板として従来と同様の構造で記録媒体5を形成してもよい。この場合は、図6に示す透明なガラス板10はあらかじめ基板1を用いて、表面にフォトリソストまたは電子線レジスト11を塗布する工程と、所望の平坦部と微細な凹凸部を形成するための領域のパターンを有するマスク12を介して光または電子線13を照射する工程と、現像23することによって光または電子線に照射された領域のフォトリソストまたは電子線レジスト11の表面に微細な凹凸部の領域14を形成し、これを基板としてもよい。また、上記フォトリソストまたは電子線レジスト11を塗布後、上記マスク12を介することなく、光または電子線13を照射し、現像23することによって光または電子線に照射された領域のフォトリソストまたは電子線レジスト11の表面に微細な凹凸部の領域14を形成し、これを基板としてもよい。

【0038】以下、この媒体が高密度化に有効であるかを説明する。

【0039】図10に示したように同じバイアス磁界で記録するとき、保磁力の高い領域は、保磁力の低い領域

と比べて低い温度で記録できる。したがって、適当な強度で光を照射し媒体を昇温させることにより、図1に示したように媒体中の記録感度の高い領域すなわち保磁力の高い領域7にのみ記録磁区を形成することが可能となる。したがって、記録磁区の幅は記録レーザ光の波長（スポット径）によらず、保磁力の高い領域の幅（0.5μm）に限定される。すなわち高密度（挟トラック）記録が実現できる。この例では0.8μmピッチの挟トラック記録が実現するため、記録ビットピッチ（線記録密度）を0.3μmとすれば一平方インチあたり3GBの記録密度が達成できる。また、保磁力の高い領域の幅を0.3μmにし、記録ビットピッチ（線記録密度）を0.15μmとすれば一平方インチあたり10GBの記録密度が達成できる。この場合は磁性膜の膜厚を薄くする、および／あるいは保磁力を小さくする、などして記録に必要なレーザ光のパワーを低減し、実効的なスポット径を小さくすることにより記録磁区を小さくすればよい。

【0040】上記記録磁区の形成は図7に示した光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射できる光磁気記録装置を用いた。すなわち、図17に示すように上記記録媒体のように、保磁力の高い領域の幅が0.5μmに形成されていることから、記録磁区が形成できるパワーにおけるレーザビームのスポット径を例えば0.7μmして、短パルスで上記記録膜に照射し、第一の記録磁区を形成する。この時の外部磁界の方向53の矢印の方向を上向きにして、バイアス磁石52で上記レーザビームと同期させて印加し記録磁区81をする。次のレーザビームを短パルスで照射し、第二の記録磁区を形成するときには、外部磁界の方向53は矢印の方向を下向きにして、バイアス磁石52で上記レーザビームと同期させて印加し記録磁区82を形成する。それにより、最初上向きの外部磁界で記録した磁区の後方部は、次の下向きの外部磁界で記録した磁化方向に向くことになり、実効的にその部分の記録磁区は消滅する。すなわち、予め上記記録媒体全体の磁化の向きを一方向に（初期化）してから、記録あるいは消去する光磁気記録媒体においては、初期化した磁化の方向と同一方向が記録磁区の消去を意味する。したがって、上記の記録の場合は、第二の記録が消去になる。以上の記録を繰り返すことにより、記録ビットピッチ（線記録密度）を0.3μmにできる。また、上記0.7μmで記録した磁区の両脇部は保磁力が低い平坦部に相当していることから実際には磁区が形成されない。これにより、予め記録磁区が

形成されている部分に、新たな記録磁区を形成（いわゆるオーバーライト）しても前に形成した記録磁区が残ることがない。すなわち高密度記録なオーバーライトが可能となる。

【0041】上記レプリカ基板を走査型電子顕微鏡で観察した結果、上記の微細な凹凸部の表面粗さはの平均値は10nmであった。

【0042】本実施例では図5に示したように螺旋状に配置したが図15の斜視図に示すように幅及び長さを規制した微細な凹凸部の領域を形成しても良い。この場合は所望の位置に記録磁区を形成するために、図7に示すような光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ピットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射できる光磁気記録装置を用いればよい。

【0043】上記のレプリカ基板を製造する工程の剥離を確実にするための剥離層としてAl, Ti, Au, Ag, Cu, Pt, Rh, Ta, Cr, Ni, Mn, Nb, ZrおよびSiから選ばれる少なくとも一種を用いるとよい。さらに、必要により剥離剤（例えばシリコンオイル、カルコゲン化合物、すなわちTe, Se, Sのうち少なくとも一者を含む混合物あるいは化合物など）蒸着等の方法でコーティングしても同様の効果がある。

【0044】また、スタンプ用のプラスチック基板の表面に剥離層として誘電体を用いると良い。誘電体としてはSiO₂, Si₃N₄などの窒化物、酸化物などが好ましい。

【0045】（実施例2）前記表面に平坦部と微細な凹凸部を有する誘電体層は、フォトレジストまたは電子線レジストを形成する工程と、パターン照射及び現像によって該レジストの表面に所望の形状の微細な凹凸部を形成する工程と、該レジストをマスクとしてイオンエッチングして、該誘電体層の表面に微細な凹凸部を形成する工程と、により作製する。

【0046】本発明の微細な凹凸部を有する誘電体層の製造工程の一実施例を図12に示す。

【0047】透明基板1上にスパッタリング法などにより誘電体層30（膜厚60nm）を形成する。次に上記誘電体層30の表面にフォトレジストまたは電子線レジスト11を塗布し、所望の平坦部と微細な凹凸部を形成するための領域を有するパターンのマスク12を介して光または電子線13を照射し、現像23することによって光または電子線に照射された領域のフォトレジストまたは電子線レジスト11の一部を除去し微細な凹凸部を有するレジストマスク(a)31を形成する。該レジストマスク(a)31をマスクとしてイオンエッチング3

2して、該誘電体層30の表面に微細な凹凸部36および平坦部33を形成する。

【0048】これにより、所望のパターンの平坦部と微細な凹凸部を表面に有する誘電体層を形成できる。上記保護層に従来例と同様の構造で磁性層3（膜厚80nm）を形成し、さらに、保護層4を形成して光磁気記録媒体5を作製した。これにより、保磁力が異なる領域が得られる。したがって、保磁力の小さな領域にのみ微細な記録磁区を形成することが容易になる。すなわち高密度記録が可能になる。

【0049】上記微細な凹凸部を有する誘電体層はフォトレジストまたは電子線レジスト11を塗布後、マスク12を介することなく直接光あるいは電子線を所望のパターンで照射し後、現像23することによって光または電子線に照射された領域のフォトレジストまたは電子線レジスト11の一部を除去し微細な凹凸部を有するレジストマスク(a)31を形成する。該レジストマスク(a)31をマスクとしてイオンエッチング32して、該誘電体層30の表面に微細な凹凸部36および平坦部33を形成してもよい。

【0050】（実施例3）所望のパターンで平坦部と微細な凹凸部を有する基板は、熱的に変化する無機材料あるいは有機材料の薄膜を形成する工程と、該薄膜の表面に金属材料の薄膜を形成する工程と、該金属薄膜の表面全体をイオンエッチングして、上記熱的に変化する薄膜の表面に微細な凹凸を形成する工程と、該熱的に変化する薄膜の表面の一部に光あるいは電子線を照射して、所望の形状の平坦部の領域を形成する工程と、により作製する。

【0051】本発明の所望のパターンで平坦部と微細な凹凸部を有する基板の製造工程の一実施例を図13に示す。

【0052】透明基板1上にスパッタリング法などにより、熱的に形状変化する低融点材料61（GeSbTe、膜厚100nm）を形成する。次に該低融点材料61の表面に粒状の金属膜をマスク材62（Ti、20nm）として形成する。次に上記マスク材62の表面をイオンエッチング63して、マスク材62の表面全体を順次除去することにより、上記低融点材料61の表面に上記マスク材62の金属薄膜の粒状に対応した微細な凹凸が形成される。次に上記微細な凹凸を有する低融点材料61の表面に収束したレーザ光64を照射して、照射部分を熱的に融解して形状変化させて平坦にし、所望のパターンで平坦部の領域65と微細な凹凸部の領域66を形成して原盤とする。その後、実施例1と同様に剥離層の形成工程、スタンプ作製工程、および基板作製工程により多数枚の基板を作製できる。また、上記の原盤表面にNi膜を蒸着法で作製し、さらにメッキ法により膜を厚くして強度をもたせたNiスタンプを作製し、インジェクション法により透明基板を作製しても良い。

15

【0053】これにより、所望のパターンで平坦部と微細な凹凸部を表面に有する基板を形成できる。上記基板に従来例と同様の構造で、保護層2、磁性層3、保護層4を順次形成して光磁気記録媒体を作製した。それにより、図3に示すような温度特性の保磁力が低い領域6と保持力が高い領域7が得られた。したがって、保磁力が高い領域にのみ微小な記録磁区を形成することが容易になる。すなわち高密度記録が可能になる。

【0054】上記熱的に変化する薄膜としては、低融点材料が好ましく、上記GeSbTeのうちの少なくとも一つを、Cu、Zn、Ga、As、Se、Ag、Cd、In、Sn、Ba、Au、Tl、Pb及びBiのうち、少なくとも一者に置き換えても良いし、合金あるいは化合物でも良い。また、上記マスク材のTiの一部または全部をAl、Si、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Zr、Nb、Mo、Tc、Ru、Rh、Pd、Ag、In、Sn、Sb、Te、Hf、Ta、W、Re、Os、Ir、Pt、Au、Ti、Pb、Bi及びCに置き換えても同様の微細凹凸が形成できる。この場合、上記マスク材の、融点の高い材料ほど微細凹凸の間隔を小さくでき、融点の低い材料ほど微細凹凸の間隔を大きくできる。

【0055】所望のパターンで平坦部と微細な凹凸部を表面に有する基板を作製する工程において、上記マスク材62の表面をイオンエッチング63して、マスク材62の表面全体を順次除去し、上記低融点材料61の表面に微細な凹凸を形成後、所望のパターンの平坦部を形成するマスクを介して、上記低融点材料61の照射部分を熱的に形状変化させて平坦にし、所望のパターンで平坦部の領域を形成して良い。

【0056】（実施例4）本実施例は、平坦部の領域内に微細な凹凸部が微小領域で点在させて、磁性膜の平坦部の領域を情報記録領域として用いた例である。平坦部の領域と微細な凹凸部の領域を有する基板は、案内溝あるいは案内ビットを有する基板に保護層を介して磁性膜を形成し、所望のパターンの微細凹凸部の領域の形状に対応した記録磁区を形成する工程と、該記録磁区の領域の表面にのみ磁性微粒子の集合領域を形成する工程と、該磁性微粒子の固定、離型促進膜を形成して原盤を作製する工程と、該原盤から光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて転写してスタンプを作製する工程と、該スタンプから光硬化樹脂または熱硬化樹脂を用いて複製する工程とにより作製する。

【0057】本発明の光磁気記録媒体の製造工程の一例を図18示す。

【0058】図2に示した従来の案内溝あるいは案内ビットを有する基板に保護層を介して磁性膜を形成した光磁気記録媒体に図7に示したような光磁気記録装置を用いて、所望のパターンの微細凹凸部の領域の形状に対応した記録磁区91を形成する。次にビッター法により、

16

Feの磁性微粒子を形成して原盤を作製する。Feの磁性微粒子92は、予め記録した記録磁区の領域の表面にのみ集合領域を形成する。この時、記録膜面に記録時に用いた外部磁界と同程度の磁界を印加すると記録磁区の領域の表面にのみの集合する効果が有る。以上により所望のパターンの微細凹凸部の領域と平坦部の領域の原盤を作製する。以後は、図6に示したように(c)以降の工程と同様に該原盤に剥離層(A1-Ti合金を膜厚20nm)22を形成する。次に該原盤15から光硬化あるいは熱硬化型樹脂a16を用いてレジン樹脂基板17に転写してスタンプ18を作製する。さらに、該スタンプ18から光硬化あるいは熱硬化樹脂b19を用いて透明なガラス円板20に複製し、平坦部24と微細な凹凸部の領域14を有する基板21を作製する。

【0059】これにより、所望のパターンの平坦部と微細な凹凸部を有する基板を多数枚再現性よく作製できる。また、上記の原盤表面にNiメッキをおこないNiスタンプを作製し、インジェクション法により透明基板を作製しても良い。さらに、上記レーザーパワーの大きさを変えることにより記録磁区の大きさを変えることができ、上記微細な凹凸部の領域の凹凸の大きさを変えることが容易である。さらに、幅及び長さを所望のパターンに形成するために、上記レーザーパワーの照射する時間に間隔を設ければ良い。また、微細な凹凸部を形成後、イオンエッチングなどすることにより微細な凹凸部の凹凸形状を顕著にできる。

【0060】上記基板21に従来例と同様の構造で記録媒体5を形成した。斜視図を図15に示す。それにより、図3に示すような温度特性の保磁力が低い領域6と保持力が高い領域7が得られた。ここで保磁力が低い領域は前記基板の平坦部の領域24であり、保持力が高い領域は前記基板の微細な凹凸部の領域14に対応する。これにより、点在する保磁力の高い微小領域の少なくとも2点が照射できるスポット径のレーザー光を照射することにより、保磁力の高い微小領域の2点を含む間の保磁力の小さな領域に微小な記録磁区を形成することができた。従って、記録磁区の幅は記録レーザー光の波長（例えば830nm、スポット径約1.6μm）によらず、保磁力の高い微小領域の2点間の距離で決定される。この保磁力の高い領域14はディスク上にいろいろな形状で配置することが可能であるが、図5に示したように案内溝あるいは案内ビットとは別に、案内溝あるいは案内ビットに沿って同心円状または螺旋状に配置することによりトラックを兼ねることができ、アクセスが容易になるため本実施例では螺旋上で配置した。この時の点在する保磁力が高い微小領域の直径は0.2μmであり、2点間の距離は0.3μmである。

【0061】また、図16に上記の微小凹凸部の領域の長さを短くして点在させた場合、および、微小凹凸部の領域の長さを長くした場合の記録点の一例を示す。

【0062】上記記録磁区は図7に示した光学ヘッドおよび磁気ヘッドを相対的に駆動し、前記光学ヘッドより前記光磁気記録媒体の案内溝あるいは案内ビットに沿ってレーザビームを照射しつつ、該レーザビーム照射部に、前記磁気ヘッドより記録信号に応じて印加磁界強度が信号変調された外部磁界を印加して記録磁区を形成する、あるいは前記光学ヘッドより記録信号に応じてレーザ強度が信号変調されたレーザビームを照射できる光磁気記録装置を用いた。上記記録磁区は上記レーザビームの数を増やすことにより形成できる。

【0063】

【発明の効果】本発明では、光スポットよりも小さな記録磁区を安定に形成することが可能となるため、一平方インチあたり3ギガバイト以上の高密度な記録が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光磁気記録媒体の製造方法の一実施例を示す図。

【図2】従来の光磁気記録媒体の一例を示す図。

【図3】本発明の光磁気記録媒体の保磁力の高い部分と低い部分の温度特性を示す図。

【図4】本発明の光磁気記録媒体の記録原理を示す図。

【図5】本発明の光磁気記録媒体の構造の一例を示す図。

【図6】本発明の基板の製造方法の一例を示す図。

【図7】本発明の記録再生装置の一実施例を示す図。

【図8】本発明の光磁気記録媒体の表面粗さとノイズの関係を示す図。

【図9】本発明の光磁気記録媒体の表面粗さと保磁力変化率の関係を示す図。

【図10】本発明の光磁気記録媒体の表面粗さと記録感度の関係を示す図。

【図11】本発明の光磁気記録媒体の製造方法の一実施例を示す図。

*【図12】本発明の誘電体層の製造方法の一実施例を示す図。

【図13】本発明の原盤の製造方法の一実施例を示す図。

【図14】本発明の光磁気記録媒体の製造方法の一実施例を示す図。

【図15】本発明の光磁気記録媒体の斜視図を示す図。

【図16】本発明の光磁気記録媒体の記録点の例を示す図。

10 【図17】本発明の光磁気記録媒体に記録磁区を形成する説明図。

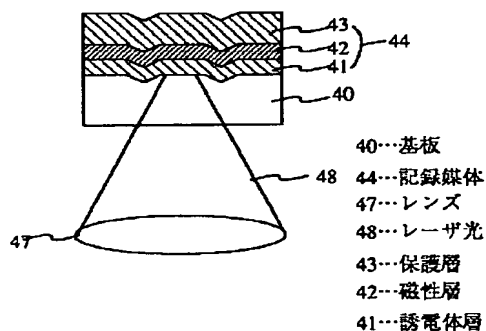
【図18】本発明の光磁気記録媒体の製造方法の一実施例を示す図。

【符号の説明】

1、40…基板、2、30、41、71…誘電体層、3、42、72…磁性層、4、43、73…保護層、5、44…記録媒体、6…保磁力の低い領域、7…保磁力の高い領域、8…ディスク状記録媒体、10…透明なガラス板、11…レジスト、12…マスク、13…光または電子線、14…微細な凹凸部の領域、15…原盤、16…光硬化あるいは熱硬化型樹脂a、17…レジン樹脂基板、18…スタンプ、19…光硬化あるいは熱硬化型樹脂b、20…透明なガラス円板、21…平坦部と微細な凹凸部を有する基板、22…剥離層、23…現像、24…平坦部、31…レジストマスクa、32、63…イオンエッチング、33…誘電体層の平坦部、36…誘電体層の微細な凹凸部、47…レンズ、48…レーザ光、51…光磁気記録媒体、52…バイアス磁石、53…バイアス磁界の方向、61…低融点材料、62…マスク材、63…イオンエッチング、64…光あるいは電子線、65…平坦部の領域、66…微細な凹凸部の領域、71…光スポット、72…記録点、74…光変調レーザ、81…第一の記録磁区、82…第二の記録磁区、91…記録磁区、92…磁性微粒子。

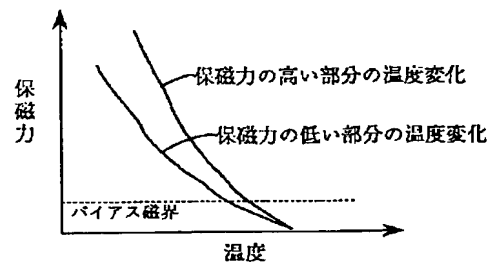
【図2】

図2



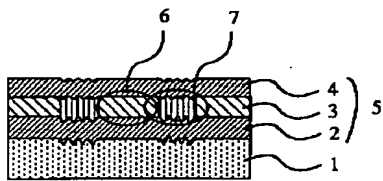
【図3】

図3



【図1】

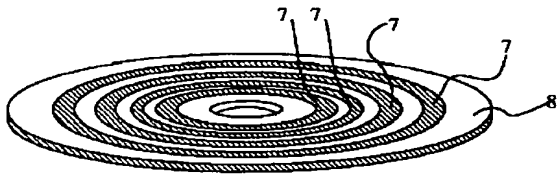
図1



- 1…基板
2…誘電体層
3…磁性層
4…保護層
5…記録媒体
6…保持力の低い領域
7…保持力の高い領域

【図5】

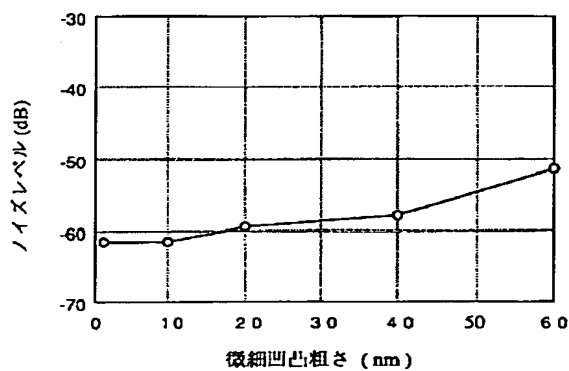
図5



- 7…保磁力の高い領域
8…ディスク状記録媒体

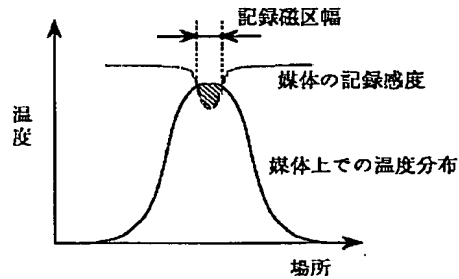
【図8】

図8



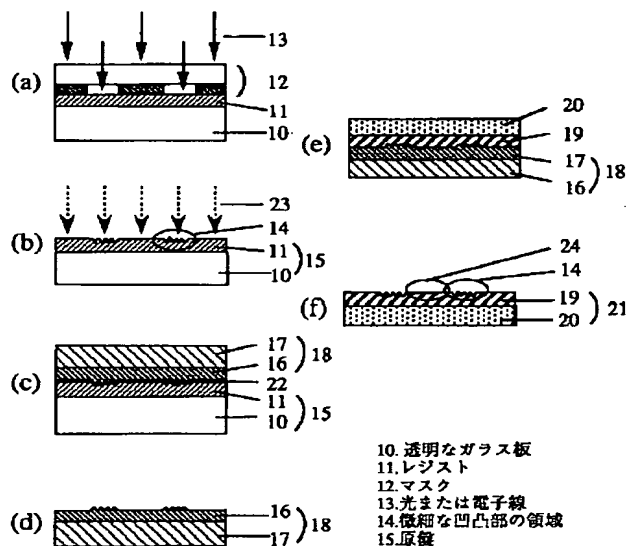
【図4】

図4



【図6】

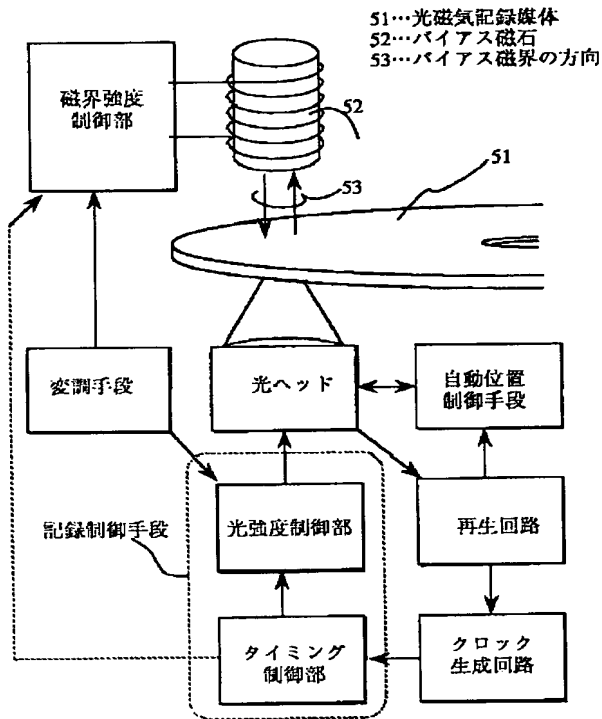
図6



10. 透明なガラス板
11. レジスト
12. マスク
13. 光または電子線
14. 微細な凹凸部の領域
15. 原盤
16. 光硬化あるいは熱硬化型樹脂a
17. レジン樹脂基板
18. スタンパ
19. 光硬化あるいは熱硬化型樹脂b
20. 透明なガラス円板
21. 平坦部と微細な凹凸部を有する基板
22. 剥離層
23. 現像
24. 平坦部

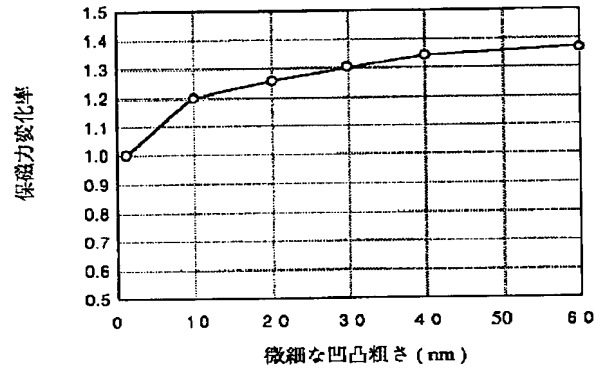
【図 7】

図 7



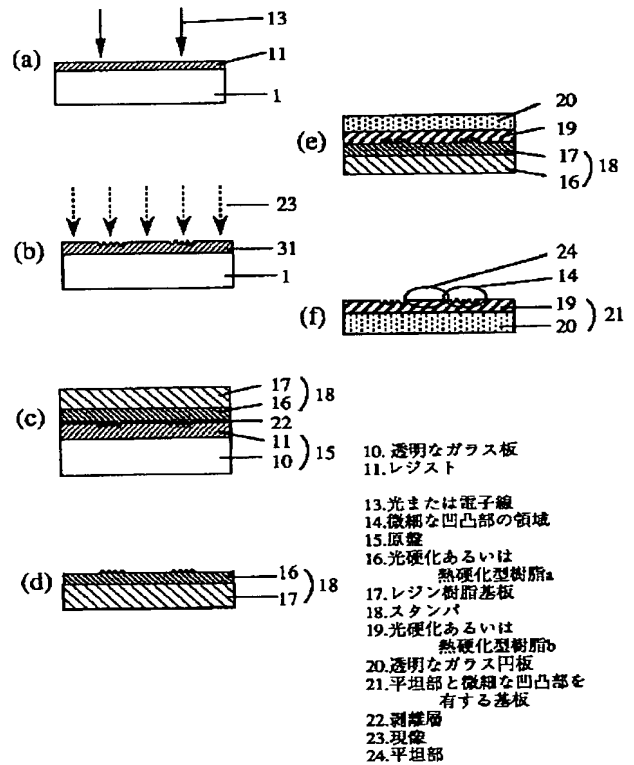
【図 9】

図 9



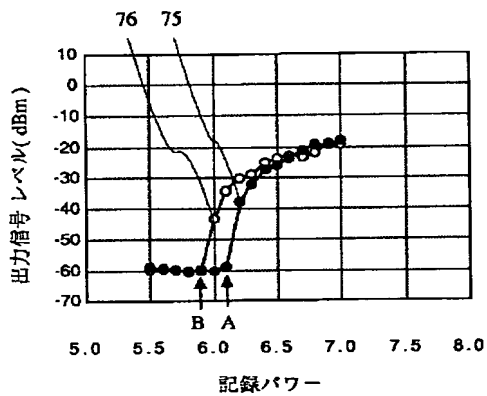
【図 11】

図 11



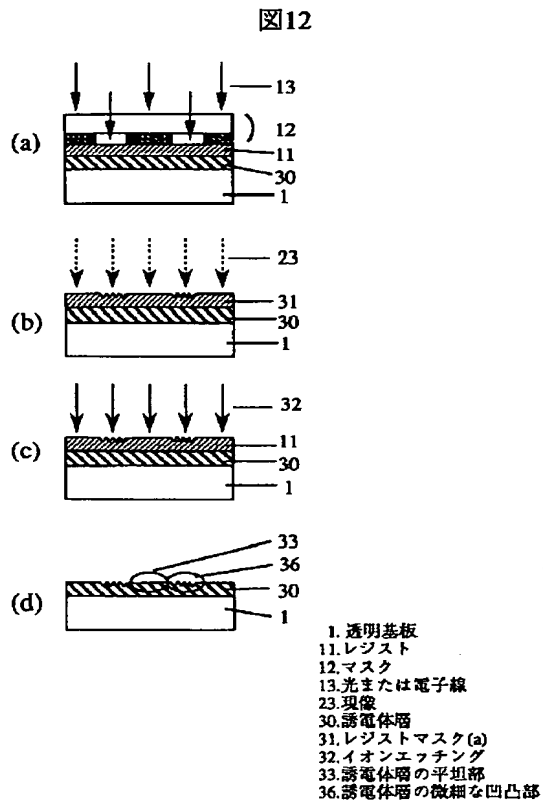
【図 10】

図 10

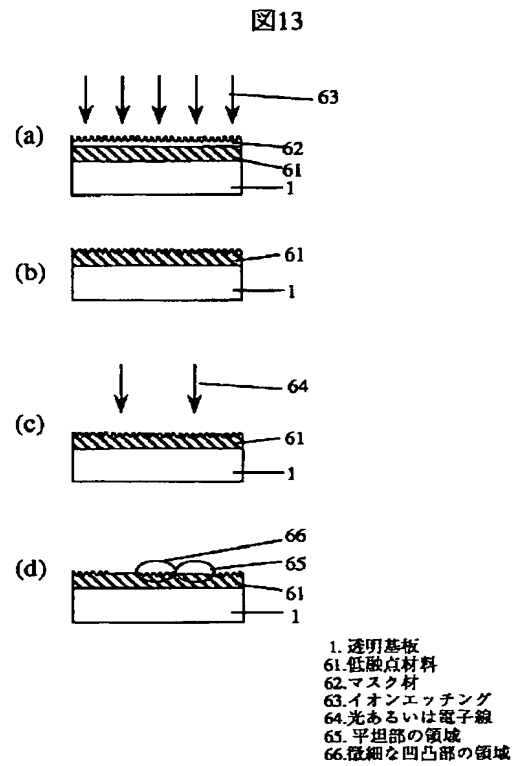


75...平坦部領域の信号レベル
76...微細凹凸部領域の信号レベル

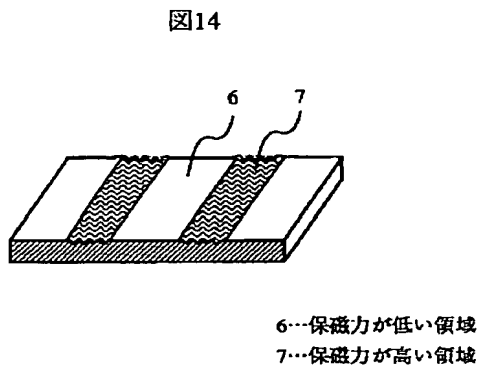
【図 12】



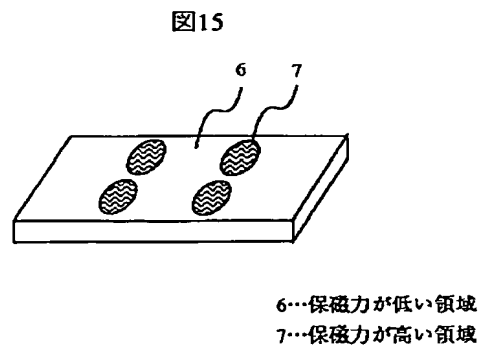
【図 13】



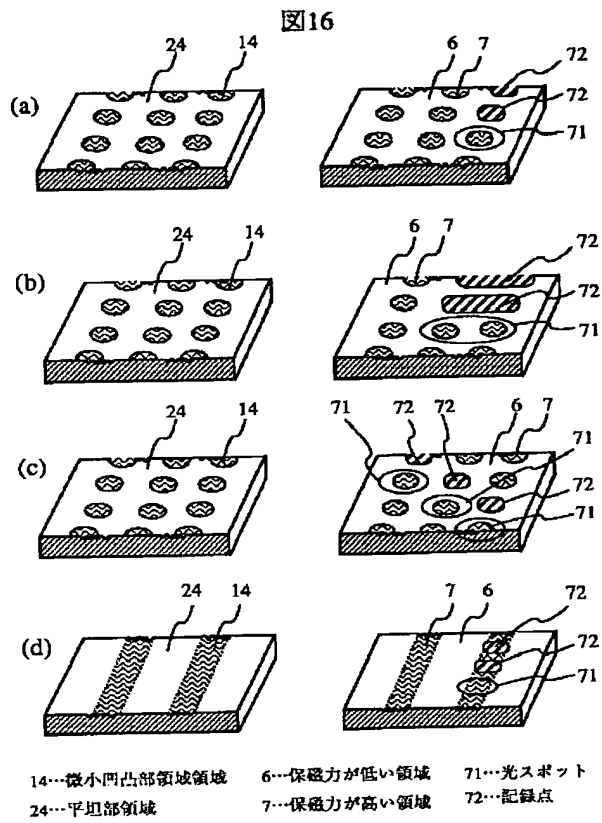
【図 14】



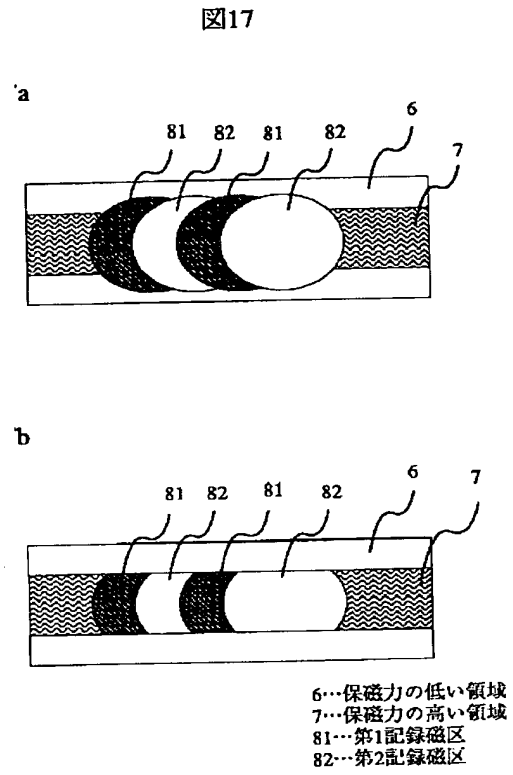
【図 15】



【図16】

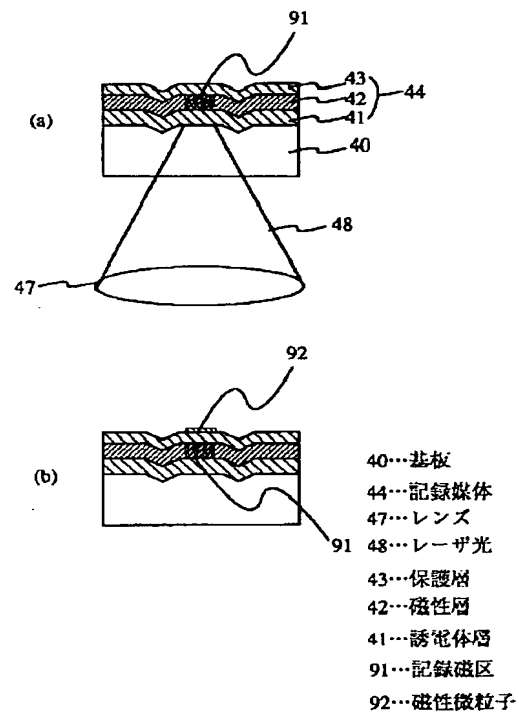


【図17】



【図18】

図18



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 8 6

片内整理番号

A 9296-5D

F I

技術表示箇所

B 9296-5D

(72)発明者 牛山 純子

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)